สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

เอกสารความรู้ (knowledge documents)

ประเภทเอกสาร

- ☑ TR: รายงานเชิงเทคนิค (TECHNICAL REPORT)
- ☐ TN: รายงานเชิงเทคนิค (ฉบับย่อ) (TECHNICAL NOTE)
- ☐ MN: คู่มือการดำเนินงาน (Operation Manual) / คู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) / แผนปฏิบัติการ (Operation Plan)

หมายเลขเอกสาร(For QDS) **KM Document No.**	SLRI-TR-2025-082
ชื่อเรื่อง **Title**	สร้างตู้ควบคุมมอเตอร์โดยใช้ PLC ควบคุม AZD-K
ชื่อฝ่าย **Department**	ฝ่ายพัฒนาเทคนิคและวิศวกรรม
วันที่เผยแพร่ **Release date**	15 ธันวาคม 2568
ระดับการเปิดเผยข้อมูล **Level of Disclosure**	☐ ข้อมูลในรายงานเป็นความลับ (Undisclosed)
	☐ เปิดเผยข้อมูลเฉพาะภายในฝ่ายหรือส่วนงาน (Information can be disclosed within department/section)
	☑ เปิดเผยข้อมูลได้สำหรับพนักงานของสถาบันฯ และอนุญาตให้บันทึกข้อมูลเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ Knowledge Management ภายในสถาบันฯ (Information can be disclosed for SLRI staffs and can be part of SLRI's Knowledge Management System)
	☑ เปิดเผยข้อมูลได้เพื่อเป็นองค์ความรู้สาธารณะ เช่นเว็บไซต์ของสถาบันฯ (Information is available for public)
คำสำคัญ **Keyword**	PLC DELTA, Oriental AZD-K, ระบบควบคุมมอเตอร์

รายชื่อผู้จัดทำรายงานหรือผู้ดำเนินโครงการ (Name)	**ส่วนร่วมในการปฏิบัติงานในโครงการ Responsible tasks in the project**
สราวุฒิ หงวนกระโทก	ช่างเทคนิคประกอบตู้ Control Motor
นายวิทวัส สมพงษ์	Programmer control

Customer : Thai Synchrotron National Lab

Nakhon Ratchasima, Thailand

สร้างตู้ควบคุมมอเตอร์โดยใช้ PLC ควบคุม AZD-K

December 15, 2025

ผู้จัดทำ นายสราวุฒิ หงวนกระโทก

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมมอเตอร์โดยใช้ Programmable Logic Controller (PLC) Delta เป็นตัวควบคุมหลัก และเชื่อมต่อกับ Driver Motor Oriental รุ่น AZD-K เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ให้มีความแม่นยำและเสถียร ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถควบคุมความเร็ว ทิศทาง และตำแหน่งของมอเตอร์ตามโปรแกรมที่กำหนดใน PLC โดยใช้สัญญาณดิจิทัลและพัลส์ในการสั่งงาน

การทำงานของระบบประกอบด้วยการเขียนโปรแกรมใน PLC เพื่อสร้างลำดับการทำงานและเงื่อนไขการควบคุม จากนั้นส่งสัญญาณไปยัง Driver Motor Oriental AZD-K ซึ่งทำหน้าที่แปลงสัญญาณควบคุมให้เหมาะสมกับมอเตอร์ ระบบนี้ถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีความปลอดภัย และเหมาะสมสำหรับงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น ระบบสายพานลำเลียงหรือเครื่องจักรอัตโนมัติ

ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ มีความเสถียรในการทำงาน และตอบสนองต่อการสั่งงานจาก PLC ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือในการใช้งานจริง

1.**บทนำ**

ในปัจจุบัน ระบบอัตโนมัติถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และลดความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์ หนึ่งในองค์ประกอบสำคัญของระบบอัตโนมัติคือการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ ซึ่งมอเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการขับเคลื่อนเครื่องจักรและกระบวนการผลิต

การควบคุมมอเตอร์ให้มีความแม่นยำและปลอดภัยจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะในงานที่ต้องการความเร็วและตำแหน่งที่ถูกต้อง เช่น ระบบสายพานลำเลียง เครื่องจักร CNC หรือแขนกลอุตสาหกรรม ในโครงงานนี้จะใช้ Programmable Logic Controller (PLC) เป็นตัวควบคุมหลัก เนื่องจาก PLC มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำงานต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรม และรองรับการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมลำดับการทำงานได้อย่างยืดหยุ่น

สำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์ จะใช้ Driver Motor Oriental ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อควบคุมมอเตอร์ให้ทำงานตามสัญญาณที่ได้รับจาก PLC โดยสามารถปรับความเร็ว ทิศทาง และตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ การทำงานร่วมกันระหว่าง PLC และ Driver Motor Oriental จะช่วยให้ระบบมีความเสถียรและตอบสนองต่อการควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมมอเตอร์ที่ใช้ PLC เป็นตัวควบคุมหลัก โดยเชื่อมต่อกับ Driver Motor Oriental เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้ตามต้องการ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมต่อไป

2.วัตถุประสงค์

1 เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมมอเตอร์ที่ใช้ PLC Delta เป็นตัวควบคุมหลักในการสั่งงาน

2 เพื่อเชื่อมต่อและควบคุม Driver Motor Oriental รุ่น AZD-K ให้สามารถทำงานร่วมกับ PLC ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3 เพื่อควบคุมความเร็ว ทิศทาง และตำแหน่งของมอเตอร์ตามโปรแกรมที่กำหนด

4 เพื่อทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบควบคุมมอเตอร์ในงานที่ต้องการความแม่นยำสูง

5 เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการประยุกต์ใช้ในระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม

6 เพื่อทดแทนระบบควบคุมแบบเก่าที่มีอายุการใช้งานเป็นระยะเวลาที่ยาวนานหาอะไหล่ยากและประสิทธิ์ภาพลดน้อยลง

3. แนวคิด/ทฤษฎี/หลักการ

การสร้างระบบควบคุมมอเตอร์โดยใช้ PLC Delta ควบคุม Driver Motor Oriental รุ่น AZDK มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของระบบอัตโนมัติและการควบคุมด้วยโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วยหลักการสำคัญดังนี้:

1. แนวคิดของระบบควบคุมอัตโนมัติ

ระบบควบคุมอัตโนมัติถูกออกแบบมาเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรโดยไม่ต้องใช้แรงงานมนุษย์โดยตรง ช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการผลิต โดยใช้ตัวควบคุม (Controller) เช่น PLC ในการประมวลผลและส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ

2. หลักการทำงานของ PLC (Programmable Logic Controller)

PLC เป็นอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดลำดับการทำงานของเครื่องจักรได้ โดยใช้สัญญาณ Input จากเซนเซอร์หรือสวิตช์ และส่งสัญญาณ Output ไปยังอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์หรือโซลินอยด์ ในโครงงานนี้ PLC Delta จะทำหน้าที่:

- รับสัญญาณจากปุ่มควบคุมหรือเซนเซอร์
- ประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนด
- ส่งสัญญาณพัลส์ (Pulse) และสัญญาณทิศทาง (Direction) ไปยัง Driver Motor

3. หลักการทำงานของ Driver Motor Oriental AZD-K

Driver Motor Oriental รุ่น AZD-K เป็นตัวขับมอเตอร์ที่รองรับการควบคุมแบบ Pulse Input จาก PLC สามารถควบคุม:

- ความเร็ว (Speed) โดยการปรับความถี่ของพัลส์
- ทิศทาง (Direction) โดยสัญญาณทิศทางจาก PLC
- ตำแหน่ง (Position) โดยการนับจำนวนพัลส์ที่ส่งเข้ามา

Driver จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณควบคุมจาก PLC ให้เหมาะสมกับมอเตอร์ เพื่อให้มอเตอร์ทำงานตามที่ต้องการอย่างแม่นยำ

4. หลักการควบคุมตำแหน่งและความเร็ว

การควบคุมตำแหน่งและความเร็วของมอเตอร์ทำได้โดยการกำหนดจำนวนพัลส์และความถี่ของพัลส์ที่ส่งจาก PLC ไปยัง Driver:

- จำนวนพัลส์ (Pulse Count) ⟶ กำหนดตำแหน่งที่มอเตอร์ต้องหมุน
- ความถี่ของพัลส์ (Pulse Frequency) ⟶ กำหนดความเร็วในการหมุน

5. การประยุกต์ใช้งาน

ระบบนี้สามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น:

- สายพานลำเลียง
- เครื่องจักร CNC
- แขนกลอัตโนมัติ
- ระบบจัดเรียงสินค้า

4.วิธีการดำเนินงาน

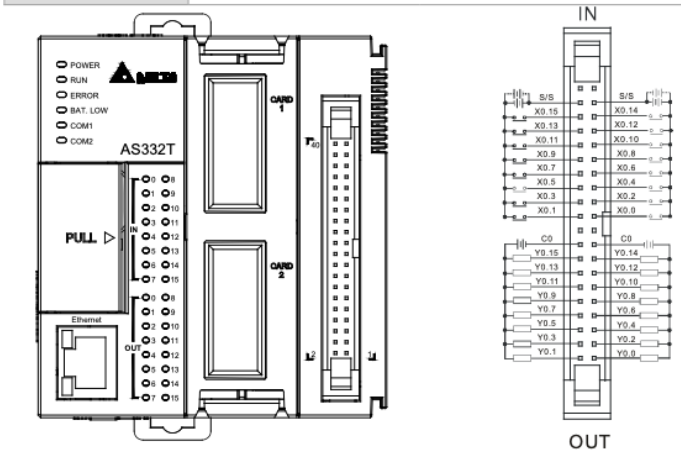
การสร้างระบบควบคุมมอเตอร์ประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้:

1. ศึกษาข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้

- ศึกษาคุณสมบัติของ PLC Delta (รุ่นที่ใช้ เช่น DVP Series) และวิธีการเขียนโปรแกรม

` **DELTA PLC CPU Module AS332T** รองรับ Input 16 ช่องและ Output แบบ Transistor 16 ช่อง โดยรองรับแรงดันไฟที่ 24VDC โดยมี Terminal ดังรูปที่ 1

Input form	Direct current (sinking or sourcing)
Input current/voltage	24 VDC, 5 mA
Output form	Transistor-T (sinking)
Output current/voltage	5 to 30 VDC, 0.1A/output, 1.6A/COM



รูปที่ 1 PLC Delta AS332T

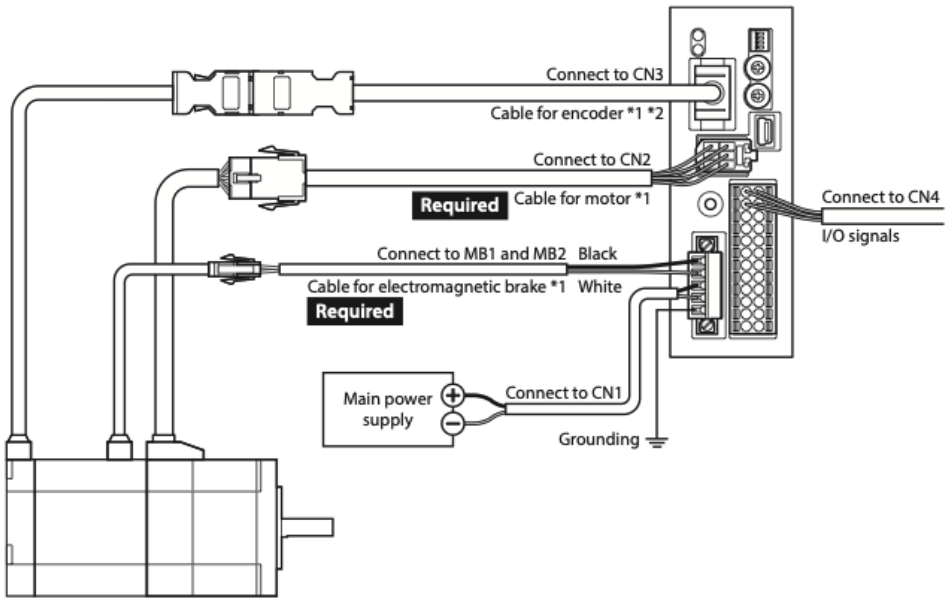
ในการกำหนดช่องเชื่อมต่อของ PLC เพื่อควบคุมการทำงานและรับสัญญาณตำแหน่งมอเตอร์ของ Stepper Motor Driver มีดัง

Motor	Pulse	Direction	Encoder-A	Encoder-B
#1	Y0.0	Y0.1	X0.0	X0.1
#2	Y0.2	Y0.3	X0.2	X0.3
#3	Y0.4	Y0.5	X0.4	X0.5
#4	Y0.6	Y0.7	X0.6	X0.7
#5	Y0.8	Y0.9	X0.8	X0.9
#6	Y0.10	Y0.11	X0.10	X0.11

ตารางที่ 1 การกำหนด I/O PLC เพื่อเชื่อมต่อ Stepper Motor Driver

โดย PLC สามารถจ่าย Pulse และรับสัญญาณจาก Encoder ในการควบคุมตำแหน่งมอเตอร์ได้สูงสุด 200kHz มีฟังก์ชันรองรับการเร่งความเร็วและลดความเร็ว (accelerator/decelerator) และสามารถจำตำแหน่ง setpoint และ Incremental Encoder ได้ในขณะที่ไม่จ่ายไฟให้ PLC หรือไฟดับ

- ศึกษาคุณสมบัติของ Driver Motor Oriental AZD-K และวิธีการรับสัญญาณควบคุมจาก PLC ดังรูปที่ 2

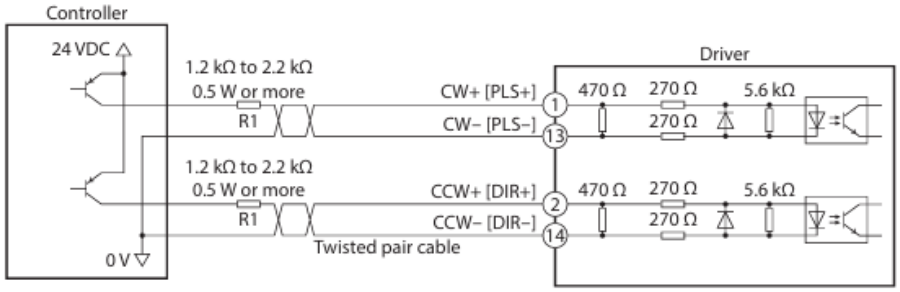


รูปที่ 2

- ศึกษาการเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่าง PLC และ Driver (Pulse, Direction, Enable)

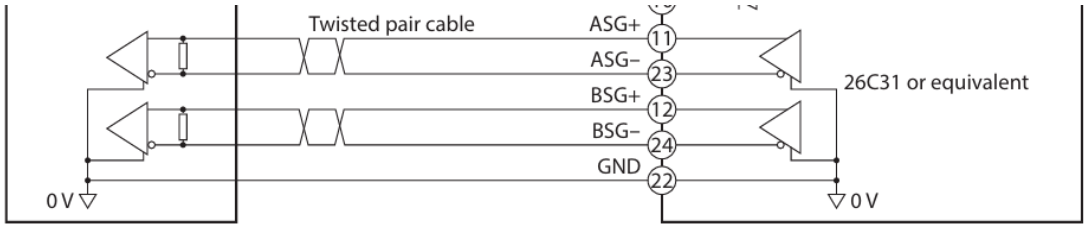
การติดตั้ง เชื่อมต่อสายสัญญาณ

การเชื่อมต่อสัญญาณควบคุม Driver กับ PLC จากคู่มือของ AZD-K ได้กำหนดวิธีการเชื่อมต่อกับ PLC ที่ใช้แรงดัน I/O ที่ 24VDC โดยมีคำแนะนำในการเชื่อมต่อดังรูปที่ 3



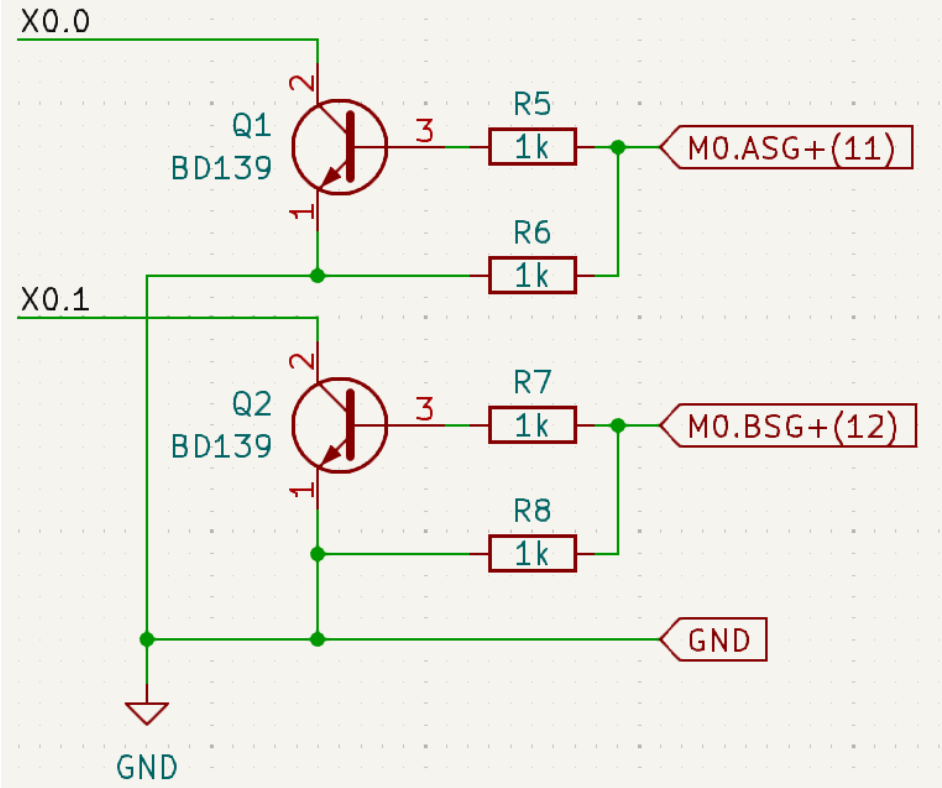
รูปที่ 3 การเชื่อมต่อ Pulse/Dir เข้ากับ PLC

การเชื่อมต่อสัญญาณจาก Incremental Encoder จาก Driver มายัง PLC เนื่องจากสัญญาณจาก Driver นั้นเป็นสัญญาณแบบ Complementary ซึ่ง PLC AS332T ไม่รองรับการเชื่อมต่อโดยตรง จึงจำเป็นจะต้องออกแบบวงจร Level-Shift เพื่อให้ PLC รับสัญญาณจาก Driver ได้โดยสัญญาณที่ออกมาจาก Driver นั้นมีดังรูปที่ 4



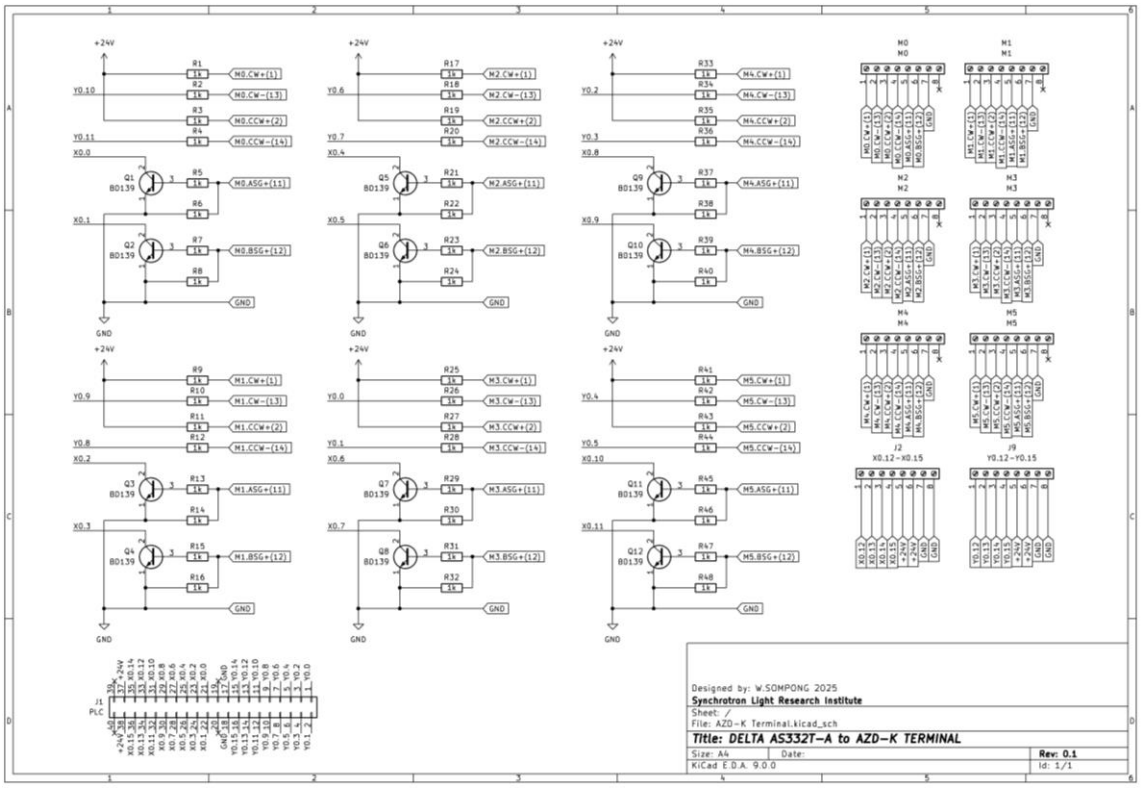
รูปที่ 4 สัญญาณ Incremental Encoder จาก Driver

จากไดอะแกรมการเชื่อมต่อ Incremental Encoder จาก Driver มายัง Controller สามารถออกแบบวงจร Level-Shift เพื่อให้ PLC สามารถรับสัญญาณได้ดังรูปที่ 5 โดยมีการใช้ NPN-Transistor รับสัญญาณจากขา ASG+ และ BSG+ คู่กับขา GND



รูปที่ 5 วงจร Level-Shift

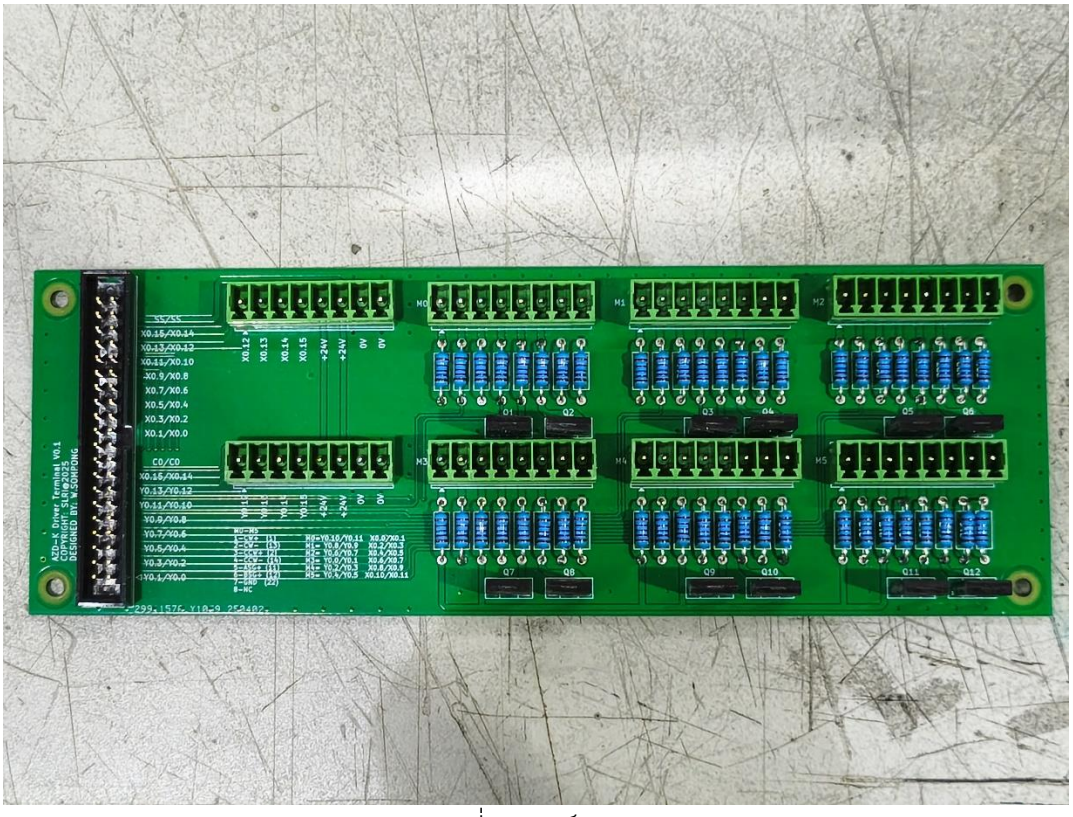
- **ศึกษาแบบวงจรสำหรับเชื่อมต่อมอเตอร์ทุกแกน** ในการเชื่อมต่อมอเตอร์ทั้ง 6 แกน ได้มีการออกแบบวงจรสำหรับเชื่อมต่อจาก Terminal แบบ IDC40 จาก PLC ผ่าน Terminal PCB ที่ออกแบบสำหรับเชื่อมต่อกับ Motor Driver แบบ Pulse-Input และ Incremental Encoder ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 วงจรสำหรับเชื่อมต่อ Stepper Motor Driver กับ PLC จำนวน 6 แกน

2. ประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบอร์ดตามรูปที่ 7

- นำตัวต้านทานลงแผ่นปริ้น
- นำคอนเน็คเตอร์ลงแผ่นปริ้น
- นำทรานซิสเตอร์ลงแผ่นปริ้น



รูปที่ 7 บอร์ด I/O AZD-K

3. การออกแบบวางอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ลงตู้

- ยึดแผ่นอลูมิเนียมเข้ากับตู้ตามรูปที่ 8

รูปที่ 8 การยึดแผ่นอลูมิเนียมเข้าตู้

- จัดวางอุปกรณ์บนแผ่นอลูมิเนียมอย่างเหมาะสมและครบทุกชิ้นให้พอดีตามรูปที่ 9

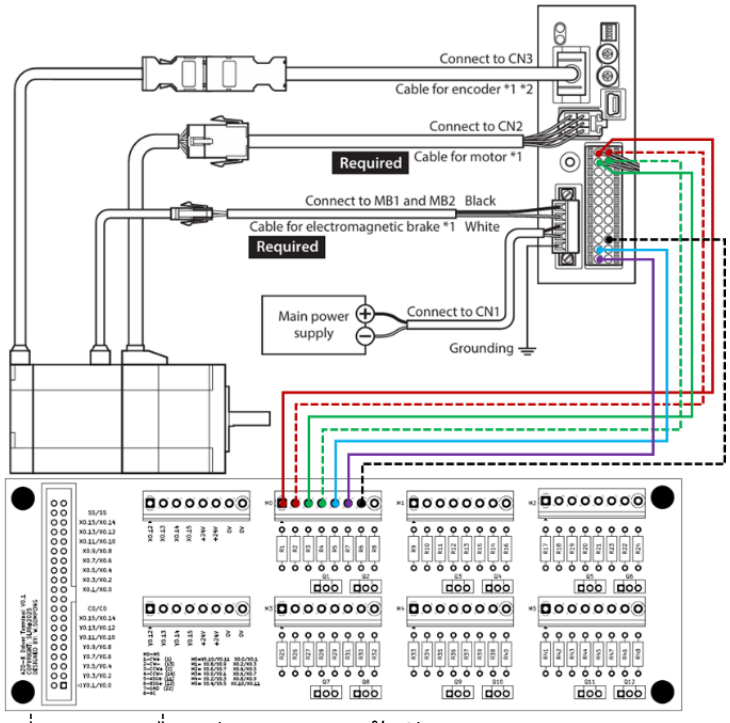
รูปที่ 9

4. การเชื่อมต่ออุปกรณ์

- ต่อสายไฟเลี้ยงให้กับ PLC และ Driver ตามคู่มือ
- ต่อสายสัญญาณควบคุมจาก PLC ไปยัง Driver:
- Pulse Output ⟶ ควบคุมจำนวนพัลส์

- Direction Signal ⟶ กำหนดทิศทางหมุน
- Enable Signal ⟶ เปิด/ปิดการทำงานของมอเตอร์

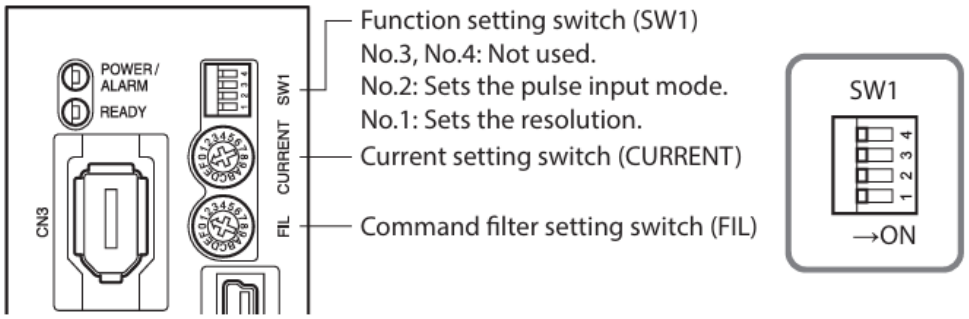
ตรวจสอบการต่อสายให้ถูกต้องตามมาตรฐาน



รูปที่ 10 การเชื่อมต่อแผงวงจรเข้ากับ Stepper Motor Driver

5.การกำหนดค่าการทำงานของ PLC กับ AZD-k

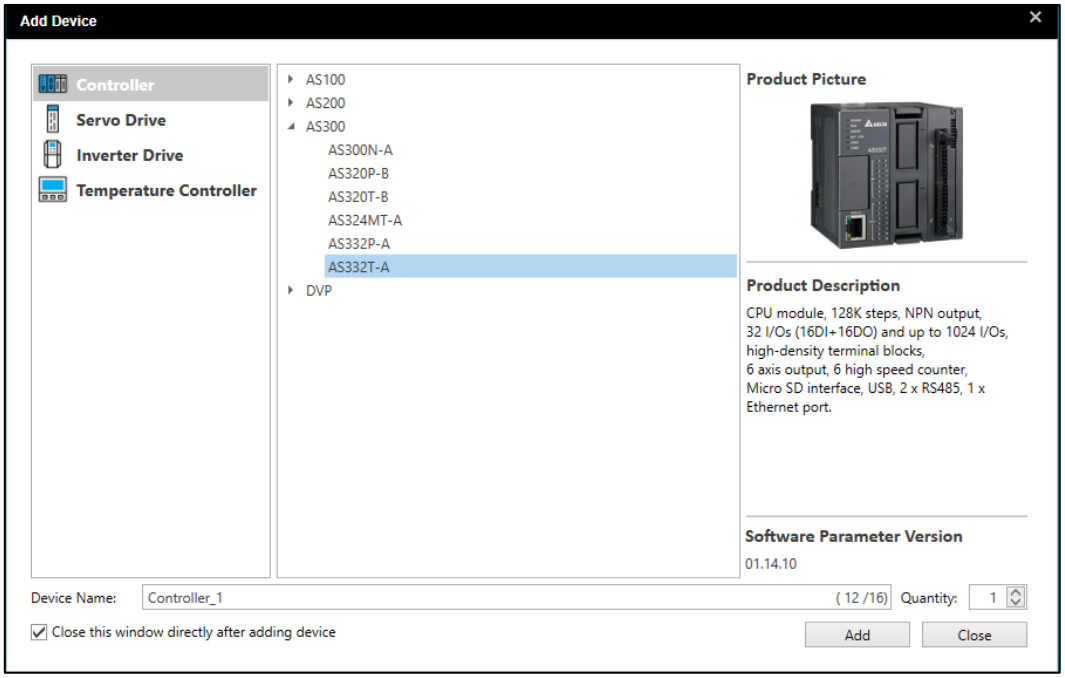
กำหนดเงื่อนไข Start/Stop และทิศทางการกำหนด Input Mode ชุดขับ Stepper Motor รุ่น AZD-K สามารถกำหนดโหมดการรับสัญญาณควบคุมได้ 2 แบบคือ 2 pulse input (CCW, CW) และ 1 pulse input (PULSE, DIR) โดยการปรับตั้งที่ DIP Switch ด้านหน้าชุดควบคุมดังรูปที่ 11 โดยการปรับตำแหน่ง SW1 หมายเลข 2 ไปตำแหน่ง ON เพื่อใช้งานโหมด 1 pulse input



รูปที่ 11 ตำแหน่ง Switch สำหรับตั้งค่า input mode

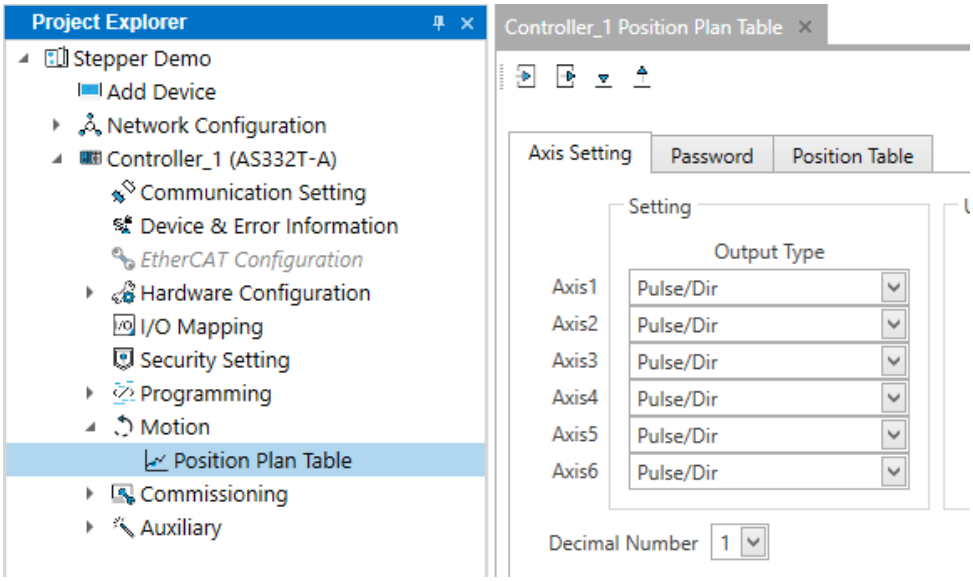
การกำหนดค่า Hardware บน PLC DELTA AS332T ด้วย DIA Designer

เพิ่ม Controller หลังจากสร้างโปรเจคด้วย DIA Designer แล้วให้เพิ่ม CPU Module ด้วยเมนู Add Device -> Controller -> AS300 -> AS332T-A ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 การเพิ่ม CPU Module ในโปรแกรม DIA Designer

กำหนดชนิด Output ของ Motion Control บน PLC ไปที่ Controller ที่ได้เลือกมา จากนั้นไปที่เมนู Motion -> Position Plan Table จากนั้นตั้งค่า Output ของมอเตอร์ทุกแกนเป็น Pulse/Dir ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 การกำหนด Output Type สำหรับควบคุมชุดขับ Stepper Motor

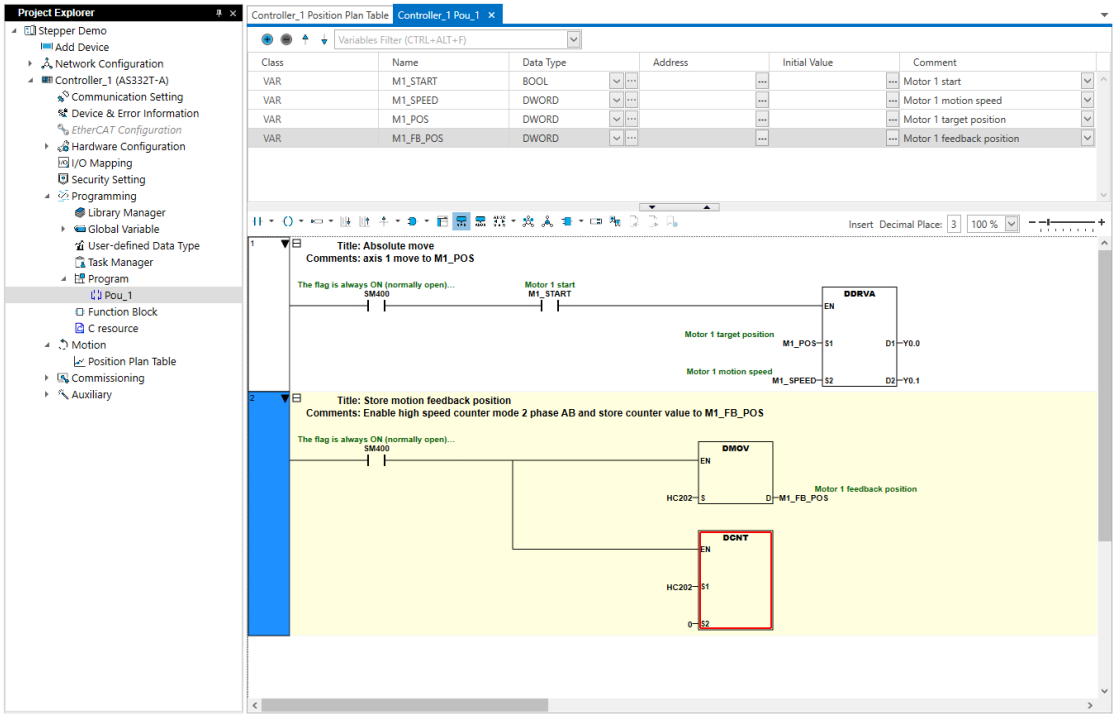
การเขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมมอเตอร์ ในการควบคุมตำแหน่งของมอเตอร์มีการใช้ คำสั่งที่สำคัญ 2 ชุดด้วยกันคือ DDRVA (absolute position control) และ DDRVI (relative position control) และการอ่านค่าตำแหน่งจาก Incremental Encode นั้นจะใช้คำสั่ง DCNT โดย Register ที่เก็บตำแหน่งของ Incremental Encoder จะมีชื่อว่า HC202, HC206, ..., HC222 โดยมีความสัมพันธ์กับขา Input ของ PLC ดังตารางที่ 2

Axis	Phase-A	Phase-B	Register
#1	X0.0	X0.1	HC202
#2	X0.2	X0.3	HC206
#3	X0.4	X0.5	HC210
#4	X0.6	X0.7	HC214
#5	X0.8	X0.9	HC218
#6	X0.10	X0.11	HC222

ตารางที่ 2 ตำแหน่ง Incremental Encoder Input และ Register ในการเก็บตำแหน่ง

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานเบื้องต้น สามารถเขียนได้ดังรูปที่ 1 โดยมอเตอร์จะหมุนไปยังตำแหน่งที่ตั้งค่าไว้ใน M1_POS ด้วยความเร็ว M1_SPEED โดย Output ที่ใช้จะเป็น Y0.0 และ Y0.1 หากมีการเชื่อมต่อถูกต้องมอเตอร์จะหมุนไปยังตำแหน่งที่ตั้งไว้

และค่า Feedback Position จะปรากฏที่ M1_FB_POS ในจำนวนที่เท่ากัน หรือใกล้เคียงกันที่สุด



รูปที่ 1 โปรแกรมควบคุมตำแหน่งมอเตอร์และอ่านค่าจาก Incremental Encoder

การทดสอบการทำงาน

ก่อนสั่งมอเตอร์เคลื่อนที่จะต้องตรวจสอบค่าตำแหน่ง และความเร็วในการเคลื่อนที่ จากนั้นสั่ง ON M1_START จะพบว่ามีพัลส์ส่งไปยัง Stepper Motor Driver หากมอเตอร์มีการเคลื่อนที่และส่งตำแหน่งป้อนกลับมายัง PLC จะพบว่าค่า Counter ใน M1_FB_POS จะมีค่าใกล้เคียงกับค่า M1_POS

5.ผลลัพธ์และอภิปรายผล

- **การควบคุมความเร็ว และตำแหน่ง**

จากการทดสอบควบคุมตำแหน่งที่ค่าต่าง ๆ พบว่ามีการเคลื่อนที่ไปตามกำหนด โดยค่า Setpoint และ Feedback Position จะมีค่า Error เล็กน้อย (ต่ำกว่า +-5 step) เนื่องจาก PLC ไม่ได้มีการทำงานแบบ Close Loop และตำแหน่งที่ชุดขับมอเตอร์ป้อนกลับมานั้น มาจากการที่มอเตอร์ไม่สามารถหยุดหมุนได้ทันที และสามารถนำไปปรับปรุงให้ระบบทำงานแบบ Close Loop ได้ในอนาต

- ทดสอบโปรแกรมในโหมดจำลองก่อนใช้งานจริง

6. ทดสอบและปรับปรุง

- ทดสอบการทำงานของระบบตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้

ตรวจสอบความแม่นยำของตำแหน่งและความเร็ว

ปรับปรุงโปรแกรมและการเชื่อมต่อหากพบข้อผิดพลาด

7. ประเมินผล

- บันทึกผลการทดสอบ เช่น ความแม่นยำ, ความเร็วในการตอบสนอง

วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของระบบ

สรุปผลการดำเนินงานและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

6.สรุปผล

จากผลการทดสอบที่ได้จากโปรแกรมจำลองและได้ทำการทดสอบจริง ตู้ควบคุมมอเตอร์สามารถนำไปใช้งานได้จริง ทดแทนระบบควบคุมมอเตอร์รุ่นเก่าได้ดีและมีประสิทธิภาพอุปกรณ์ทำงานแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงแบบไม่มีปัญหา

7. กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์

ระบบควบคุมมอเตอร์ด้วย PLC ได้ถูกออกแบบมาให้สามารถเชื่อมต่อกับชุด Driver มอเตอร์ที่สามารถรับสัญญาณ Digital Input ได้โดยไม่จำเป็นจะต้องเป็นรุ่น AZD-K รวมถึงชุด Amplifier ของ Servo Motor ก็สามารถเชื่อมต่อได้ ทำให้ผู้ที่ทำงานด้านระบบ Motion Control หรือระบบเคลื่อนที่ที่ต้องการการควบคุมด้วย PLC สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

อ้างอิงทางเทคนิคสำหรับ PLC Delta และ Driver Motor Oriental AZD-K 📘

1. PLC Delta (DVP Series)

DVP-PLC Application Manual (Programming Guide)
คู่มือการเขียนโปรแกรม PLC Delta (รวมคำสั่งพื้นฐาน กรณีใช้งานพัลส์/ทิศทาง/ตำแหน่ง ฯลฯ) ดาวน์โหลดได้จาก ManualsLib หรือ Studylib [manualslib.com], [studylib.net]

DVP-PLC Application Manual (ภาษาอังกฤษ / PDF)
สามารถดูข้อมูลฟังก์ชันอุปกรณ์ คำสั่งด้านพัลส์ และตัวอย่างโปรแกรมได้ครบถ้วน [dl.waterse.ir], [studylib.net]

PLC – DVP Series Manual (ISPSoft / WPLSoft)
คู่มือผู้ใช้ PLC Delta สำหรับการติดตั้งฮาร์ดแวร์ และการใช้งานผ่านซอฟต์แวร์ Delta AC Drives [deltaacdrives.com]

2. Driver Motor Oriental AZD-K

AZD-K Motor Driver Operating Manual
คู่มือการติดตั้ง การเดินสาย I/O ความปลอดภัย วิธีการตั้งค่าแบบละเอียด ทั้งแบบ pulse และ RS-485 [manualzz.com], [manualslib.com]

AZD-K Manuals on ManualsLib
เวอร์ชัน PDF ของคู่มือแบบ “Operating Manual” ที่มีมาตรฐานสากล พร้อมข้อมูลปลีกย่อยเพิ่มเติม [manualslib.com], [manualslib.com]

Oriental Motor AZD-K Product Page (Asia Pacific)
ข้อมูลสเปค สภาพแวดล้อมของอุปกรณ์ และลิงก์สำหรับดาวน์โหลดเอกสารประกอบอื่น ๆ [orientalmotor.com.sg]